الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية　　　　　　　　الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي　　　　　　　　دورة: جوان 2011

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية)　　　　　　　　المــدة: 04سا و30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول:

المسألة الأولى دراسة تكنولوجية: (03 نقاط)

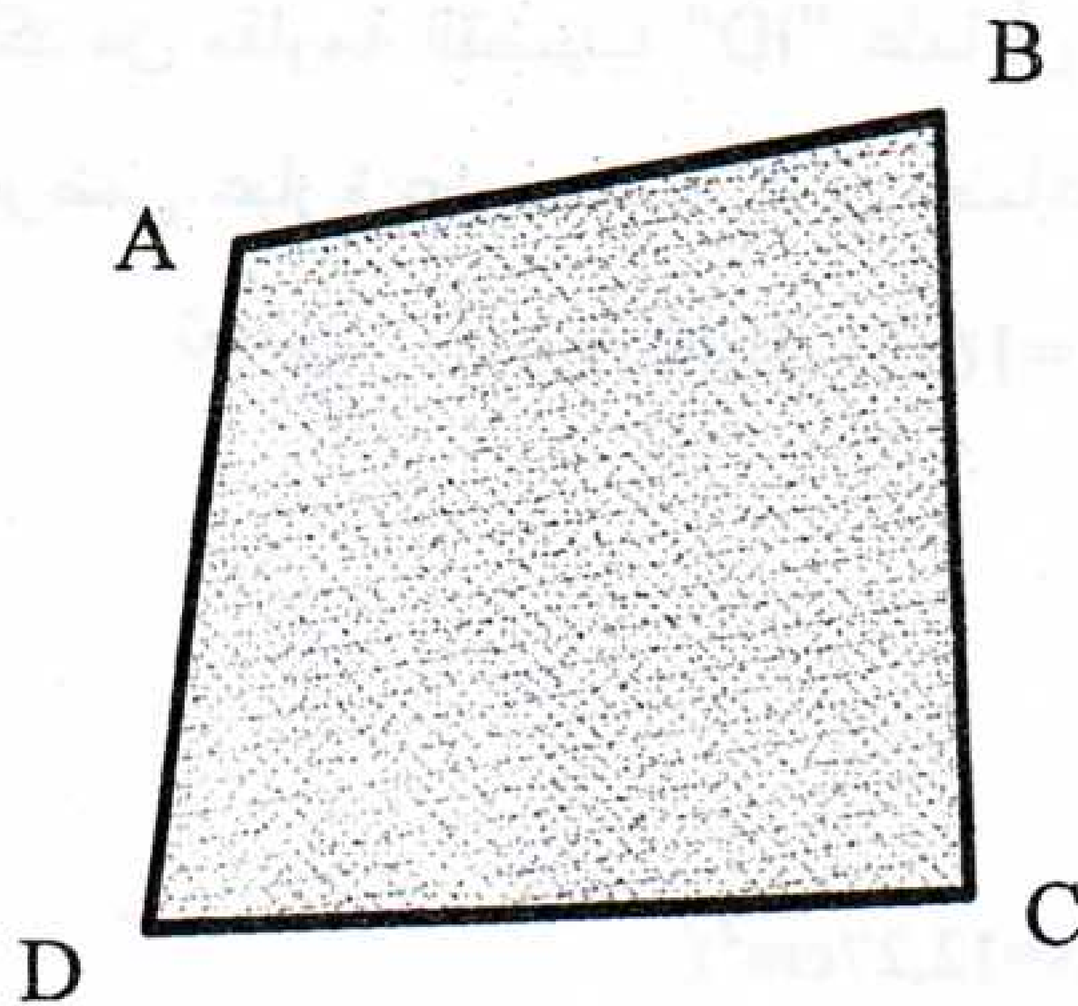
- ما هي العناصر الحاملة المكونة للمنشأ العلوي لبناية ؟

المسألة الثانية دراسة طبوغرافية: (04.5 نقاط)

قطعة أرض مضلعة "ABCD" مبينة في (الشكل1) ومعرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها:

النقاط	X (m)	Y (m)
A	105,30	87,40
B	212,46	102,36
C	216,38	12,78
D	90,60	8,30

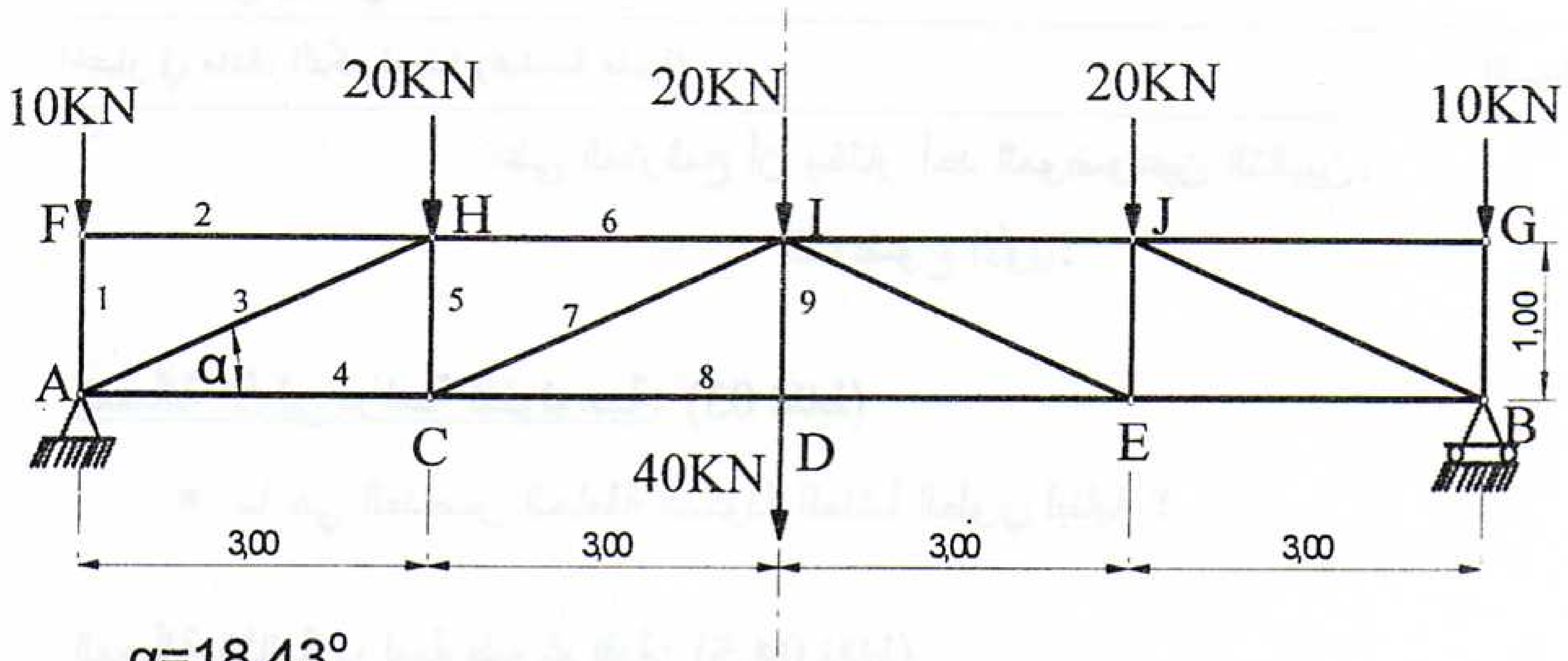
- احسب مساحة القطعة "ABCD"



الشكل 1

<u>المسألة الثالثة دراسة جملة مثلثية</u>: (06 نقاط)

رافدة معدنية على شكل جملة مثلثية متناظرة تخضع لمجموعة من القوى المركّزة المتناظرة كذلك كما هو موضح في (الشكل2):



$\alpha = 18,43^o$

$\cos \alpha = 0,95$

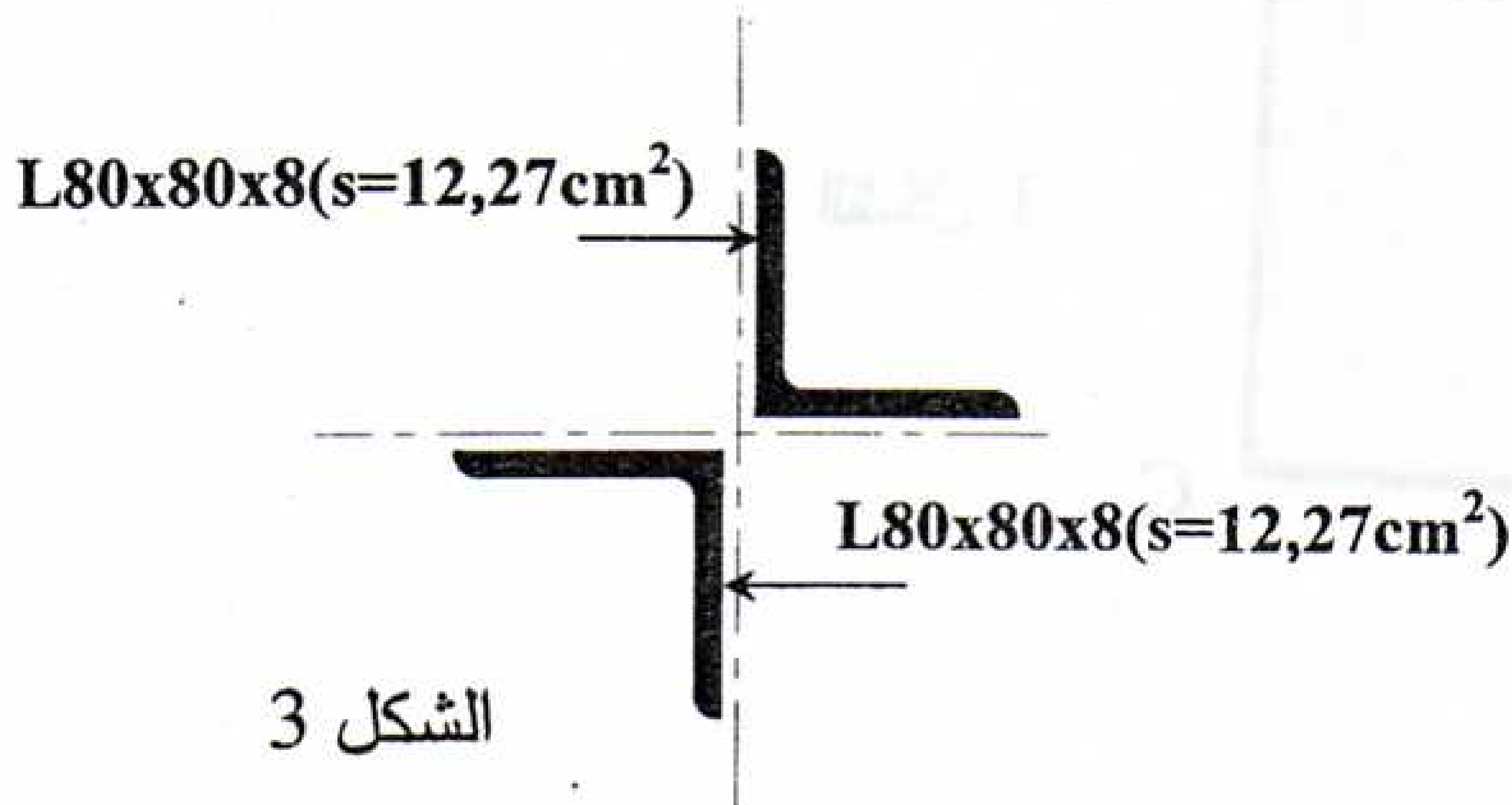
$\sin \alpha = 0,32$

الشكل 2

<u>العمل المطلوب</u>:

1. تأكد من أن النظام محدد سكونيا.
2. احسب ردود الأفعال في المسندين A وB (لاحظ التناظر).
3. احسب الجهود الداخلية المؤثرة في القضبان: (1);(2);(3);(4);(5);(6);(7) و(8) وحدد طبيعتها ثم دوّن النتائج في الجدول المرفق بالصفحة 4 من 8.
4. تأكد من مقاومة القضيب "ID" علما أن الجهد الداخلي المؤثر فيه $N_9 = 40$ KN و مقطعه العرضي عبارة عن مجنب زاوي مضاعف 2(L80x80x8) كما هو موضح في (الشكل3):

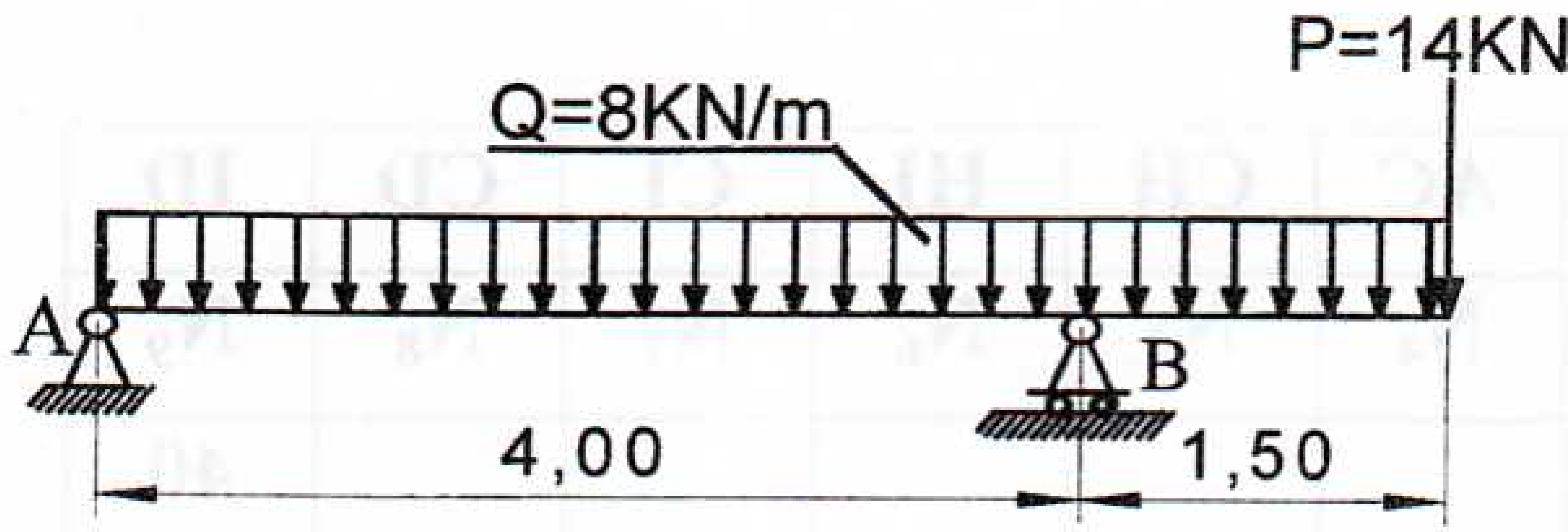
تعطى: $\overline{\sigma} = 1600$ daN /cm²



الشكل 3

المسألة الرابعة دراسة مقاومة المواد: (06.5 نقاط)

يوضح (الشكل4) رافدة خاضعة لمجموعة من الحمولات، حيث A مسند مضاعف و B مسند بسيط.



الشكل 4

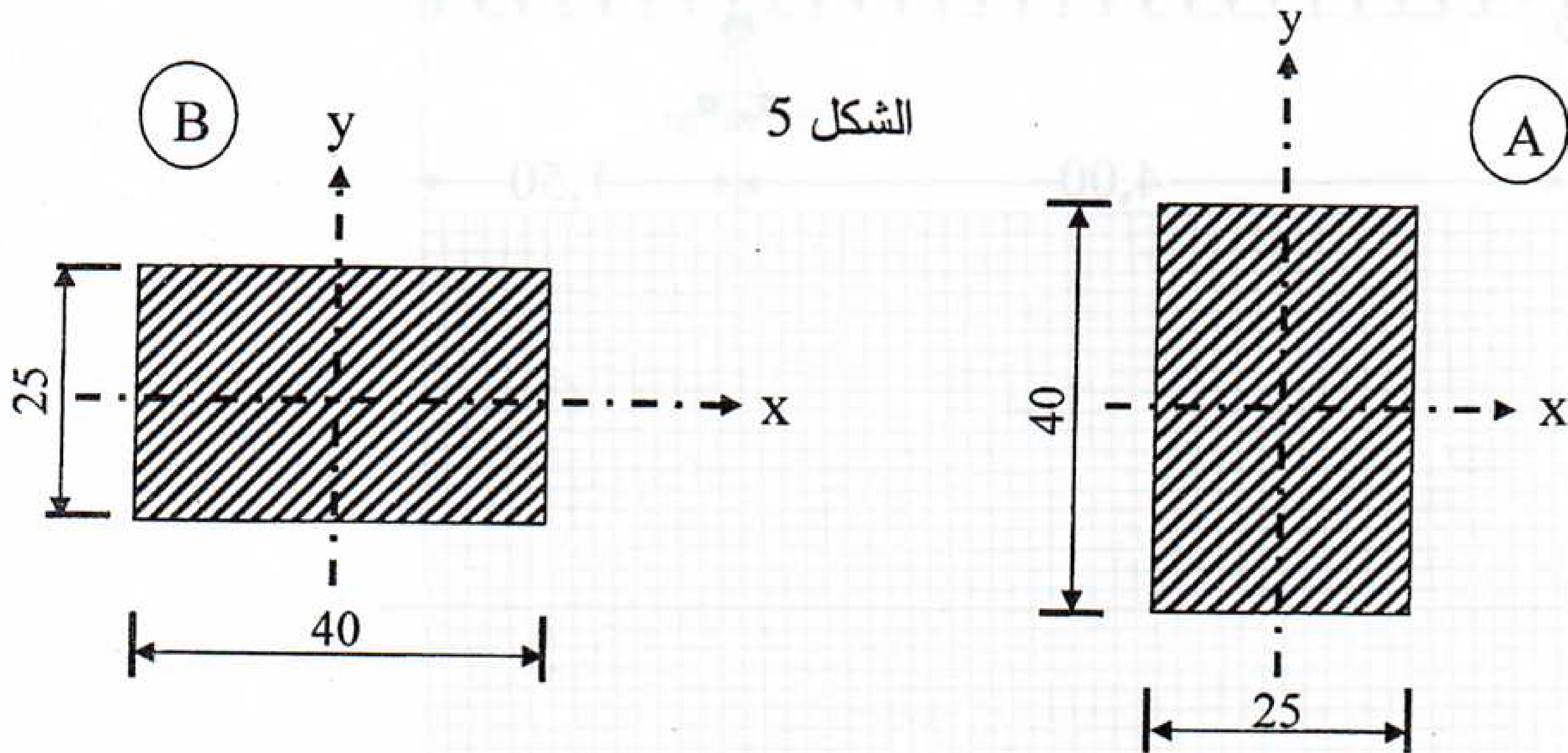
العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.

2- اكتب معادلات كل من عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول الرافدة.

3- أنجز المنحنى البياني لكل من الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على الصفحة 4 من 8.

المقطع العرضي للرافدة مستطيل $(40x25)\ cm^2$ يمكن أن يأخذ إحدى الوضعيتين المبينتين في الشكل5.



4- علما أن الرافدة تخضع إلى عزم انحناء أعظمي يقدر بـــ $M_{fmax}= 30\ KN.m$

أ) احسب الإجهاد الناظمي الأقصى σ_{1max} الناتج في المقطع حسب الوضعية A.

ب) احسب الإجهاد الناظمي الأقصى σ_{2max} الناتج في المقطع حسب الوضعية B.

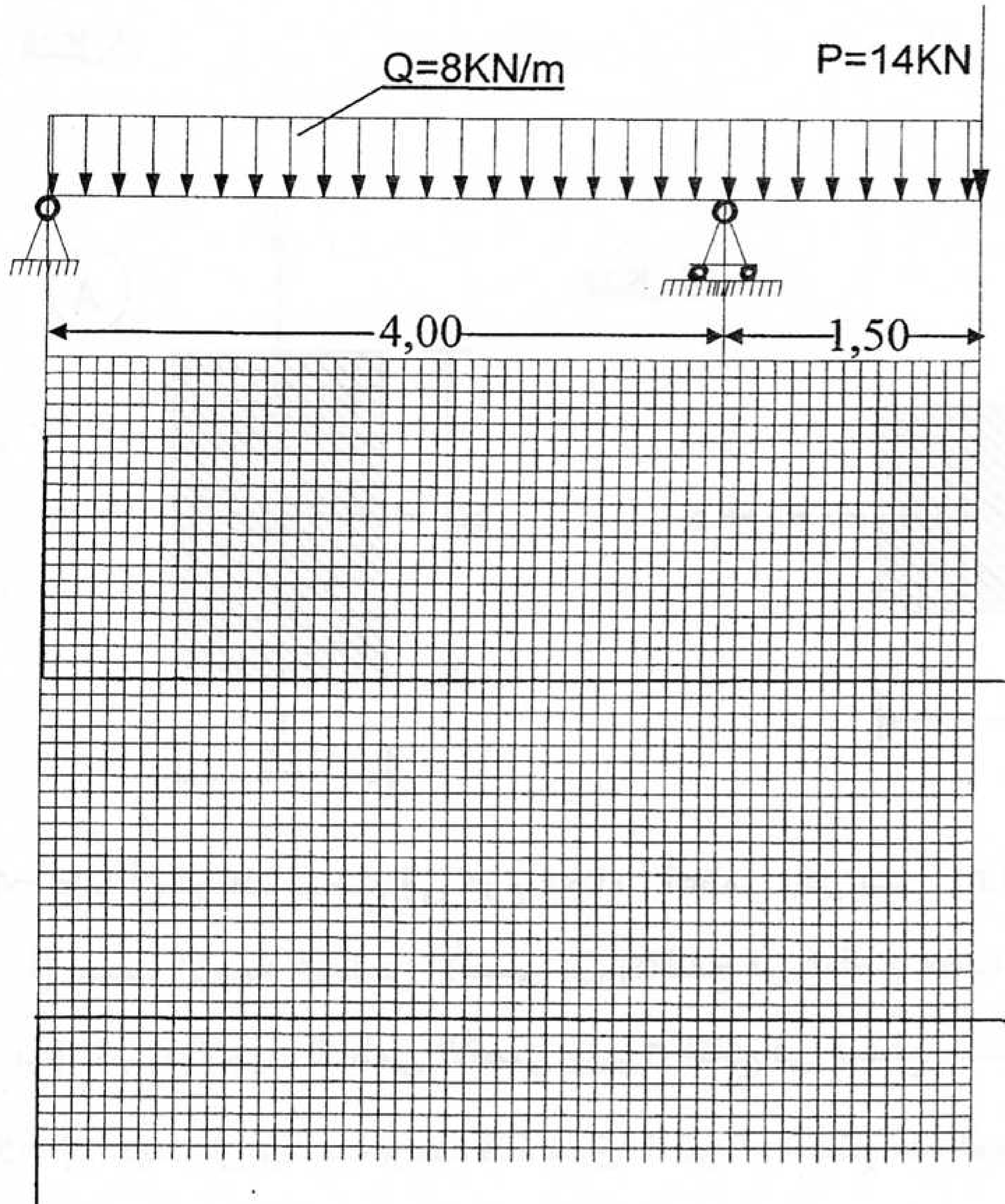
5- إذا علمت أن وضعية واحدة فقط تحقق المقاومة. استنتج هذه الوضعية مع التعليل.

وثيقة مرفقة للموضوع الأول

جدول خاص بالمسألة الثالثة:

القضبان	AF	FH	AH	AC	CH	HI	CI	CD	ID
الجهد الداخلي	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9
الشدة(KN)									40
الطبيعة									شد

منحنى خاص بالمسألة الرابعة:



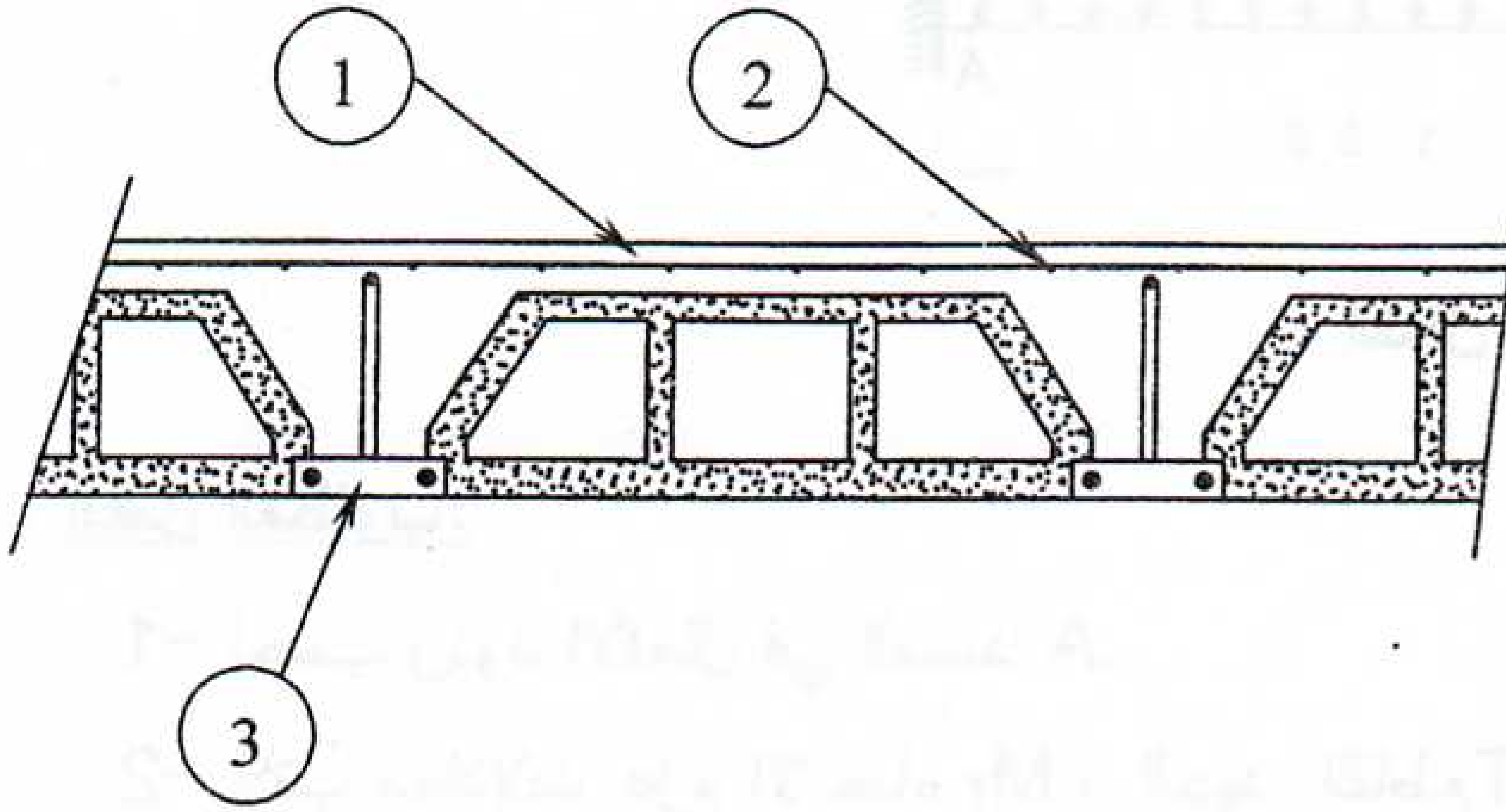
ملاحظة: ينجز العمل المطلوب على الورقة، ويعاد مع الإجابة.

الموضوع الثاني:

المسألة الأولى دراسة تكنولوجية: (03 نقاط)

يوضح (الشكل1) مقطعا عرضيا لأرضية مصبوبة من الخرسانة المسلحة ذات أجسام مجوفة.

سمِّ العناصر المرقمة من 1 إلى3.



الشكل 1

المسألة الثانية دراسة طبوغرافية: (05 نقاط)

قطعة أرض مضلعة الشكل "ABCD"، تم رصد رؤوس هذا المضلع إنطلاقا من المحطة (O) كما هو مبين في (الشكل2) فتحصلنا على النتائج التالية:

المحطة	النقاط المرصدة	المسافات الأفقية (m)	الزوايا الأفقية (grades)
O	A	O A=39,21	α_1= 93,15
	B	O B=29,55	α_2= 123,10
	C	O C=33,91	α_3= 86,40
	D	O D=25,39	

علما أن الإحداثيات القائمة لـــ :

المحطة O (1591,81 ; 1969,73)

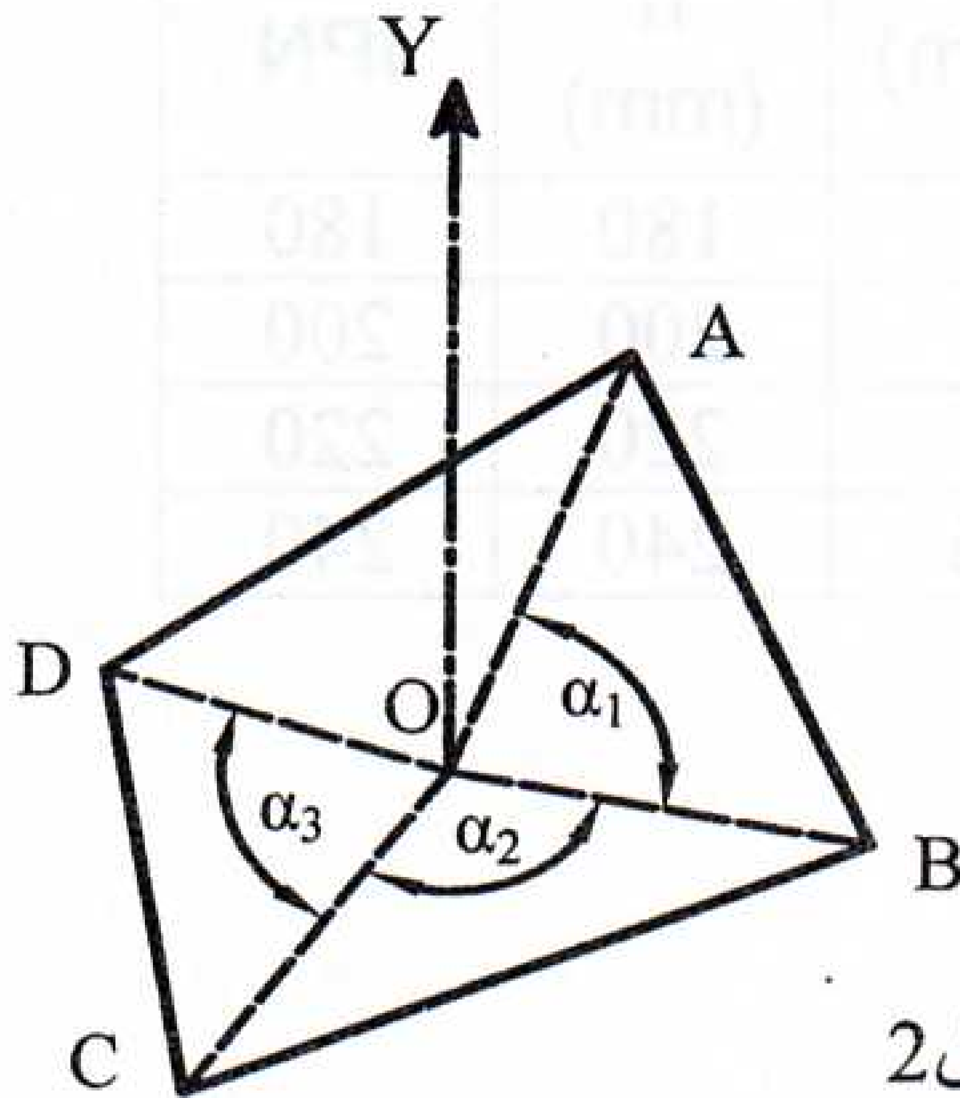
والنقطة A (1604,00 ; 2007,00)

العمل المطلوب:

1- احسب السمت الإحداثي G_{OA}.

2- استنتج الأسمت الإحداثية: G_{OB}، G_{OC} و G_{OD}.

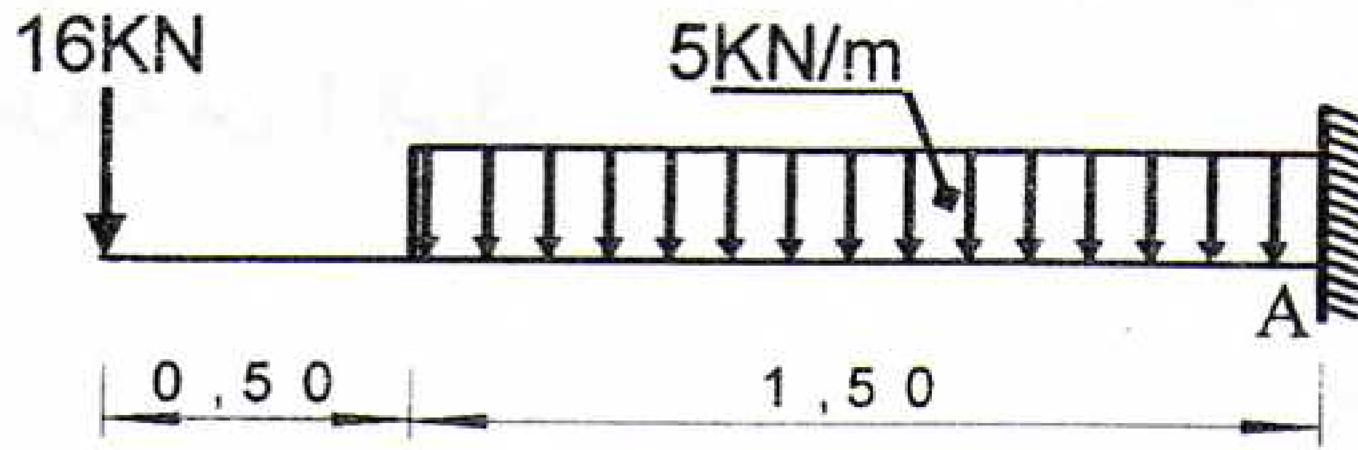
3- باستعمال طريقة الإحداثيات القطبية احسب مساحة القطعة "ABCD".



الشكل2

المسألة الثالثة دراسة رافدة معدنية: (06 نقاط)

رافدة معدنية ترتكز على مسند ثلاثي(موثوق) تخضع لجملة من الحمولات كما هو موضح في (الشكل3):



الشكل 3

العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسند A.

2- اكتب معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T .

3- ارسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على الصفحة 8 من 8 .

4- حدد القيمة القصوى لكل من عزم الانحناء M_f والجهد القاطع T .

5- حدد اعتمادا على الجدول المرفق، المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة علما أن الرافدة تخضع إلى عزم انحناء أعظمي يقدر بـ: $M_{fmax} = 37,63$ KN.m

و $\overline{\sigma} = 1600$ daN /cm^2

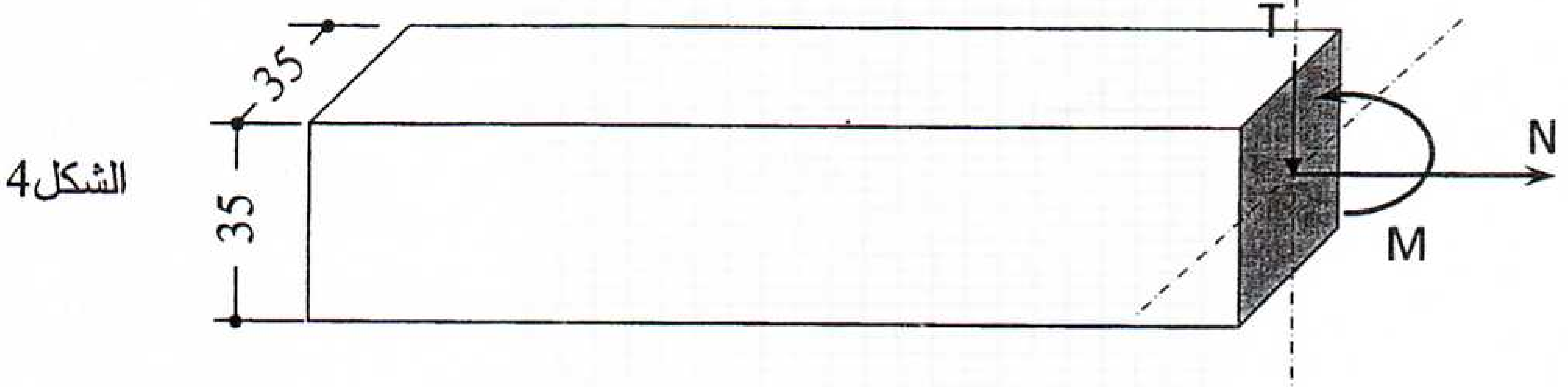
جدول خصائص مجنبات IPN

S (cm²)	$W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$ (cm^3)	I_{xx} (cm^4)	e (mm)	b (mm)	h (mm)	IPN
27,9	161	1450	6,9	82	180	180
33,5	214	2140	7,5	90	200	200
39,6	278	3060	8,1	98	220	220
46,1	354	4250	8,7	106	240	240

المسألة الرابعة دراسة مقاومة المواد: (06 نقاط)

(الشكل4) يمثل مقطعا عرضيا $(35x35)\ cm^2$ لجسم صلب متجانس يخضع لتأثيرات ميكانيكية داخلية مختلفة حسب الحالات الموضحة في الجدول التالي:

الحالة / المعطيات	N (KN)	T (KN)	M (KN .m)
الحالة الأولى	350	0	0
الحالة الثانية	0	200	0
الحالة الثالثة	0	227	86



الشكل4

العمل المطلوب:

1- دراسة الحالة الأولى:

أ- ما هو نوع التحريض الناتج في المقطع؟ لماذا؟

ب- احسب الإجهاد الناتج.

جـ - تأكد من مقاومة المقطع علما أنّ: $\bar{\sigma} = 42 daN / cm^2$

2- دراسة الحالة الثانية:

أ- ما هو نوع التحريض الناتج في المقطع؟ لماذا؟

ب- احسب الإجهاد الناتج.

جـ- تأكد من مقاومة المقطع علما أنّ: $\bar{\tau} = 25 daN / cm^2$

3- دراسة الحالة الثالثة:

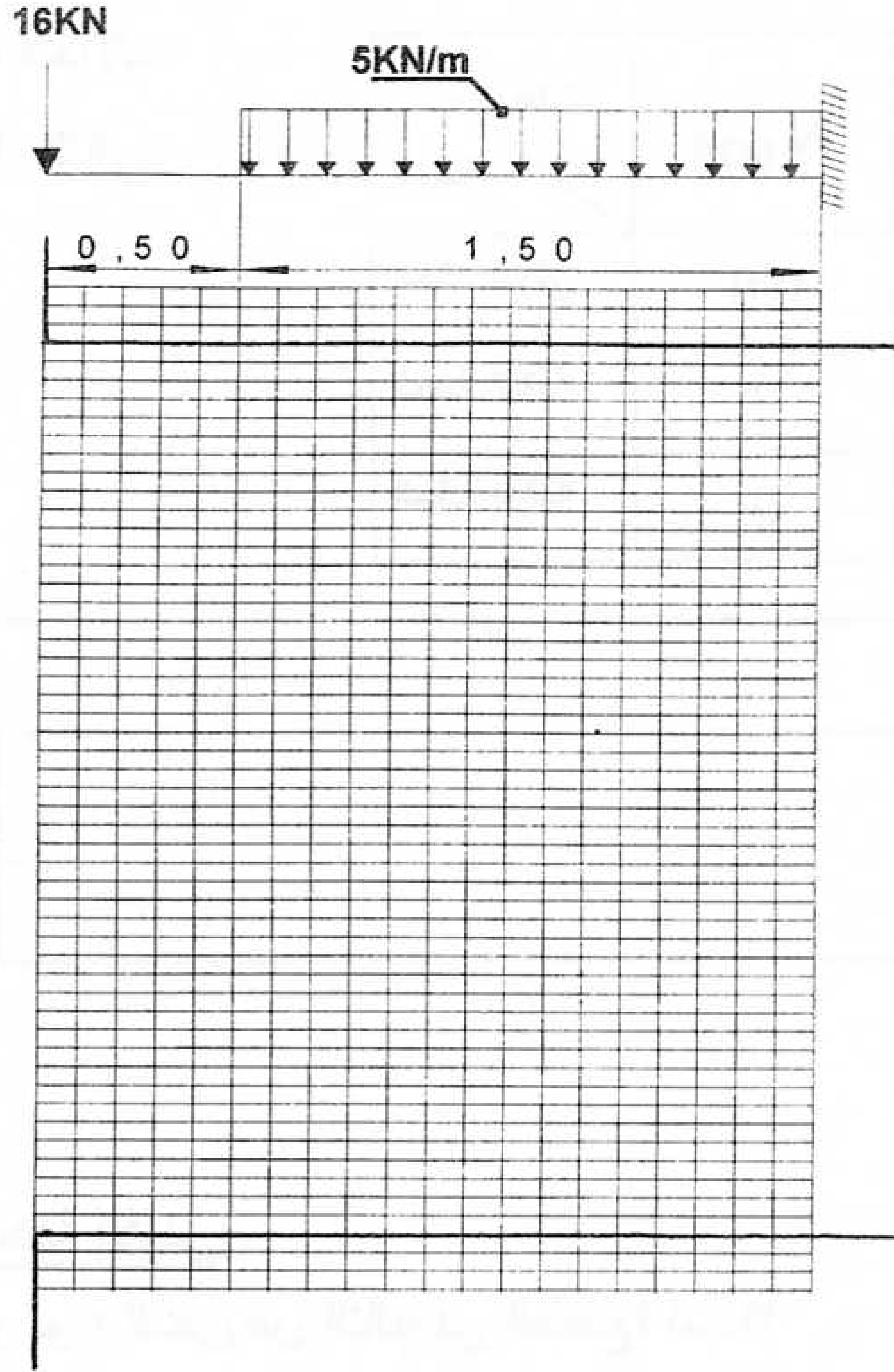
أ- ما هو نوع التحريض الناتج في المقطع؟ لماذا؟

ب- احسب الإجهادات الناتجة.

جـ- هل المقاومة محققة؟ علما أنّ: $\bar{\sigma} = 84 daN / cm^2$ و $\bar{\tau} = 20 daN / cm^2$

ملاحظة: أعد تدوين النتائج على الجدول المرفق بالصفحة 8 من 8

منحنى خاص بالمسألة الثالثة:



جدول خاص بالمسألة الرابعة:

المعطيات / الحالات	N KN	T KN	M KN·m	نوع التحريض	σ da N/cm²	τ da N/cm²	المقاومة محققة "نعم" أو "لا"
الحالة الأولى	350	0	0				
الحالة الثانية	0	200	0				
الحالة الثالثة	0	227	86				

ملاحظة: ينجز العمل المطلوب على الورقة، ويعاد مع الإجابة.

الإجابة النموذجية

عدد الصفحات 07

الموضوع الأول	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	المسألة الأولى دراسة تكنولوجية (03 نقاط): العناصر الحاملة المكونة للمنشأ العلوي لبناية هي : الأعمدة- الروافد – الأرضيات(البلاطات) - الجدران الحاملة.	4 X0.75	03

المسألة الثانية دراسة طبوغرافية (4.5 نقاط):

مساحة القطعة ABCD:

	X	Y	Δx	Δy	$Y\,\Delta X$	$X\,\Delta Y$	مجزأة
D	90.60	8.30	/	/	/	/	
A	105.30	87.40	-121.86	-94.06	-10650.56	-9904.52	01
B	212.46	102.36	-111.08	74.62	-11370.15	15853.77	01
C	216.38	12.78	121.86	94.06	1557.37	20352.70	01
D	90.60	8.30	111.08	-74.62	921.96	-6760.57	01
A	105.30	87.40	/	/	/	/	

$$S=-\frac{1}{2}\sum y_n\left(x_{n-1}-x_{n+1}\right) \quad \text{أو} \quad S=\frac{1}{2}\sum x_n\left(y_{n-1}-x_{n+1}\right)$$

0,5

$$S=\frac{1}{2}1954,38=9770.69\ \mathrm{m}^2$$

04.5

المسألة الثالثة دراسة جملة مثلثية (6 نقاط): — 06

1- $b=2n-3=20-3=17$ الجملة محددة سكونيا. — 0.50

2- حساب ردود الأفعال : — 0.50x2

$1-\sum F/x=0 \quad H_A=0$

$2-\sum F/y=0 \rightarrow V_A=V_B=\sum\frac{F}{2}=\frac{120}{2}=60kN$

3- حساب الجهود المؤثرة على القضبان :1; 2; 3; 4; 5; 7;6 و8:

العقدة F: — 0.5 x2

$\sum F/x=0 \rightarrow N_2=0KN$

, $\sum F/y=0 \rightarrow N_1-10=0 \rightarrow N_1=10KN$

العقدة A: — 0.5 x2

$\sum F/y=0, \ 60-10-N_3\sin\alpha=0, \ N_3=\frac{50}{0.32}=156,25KN$

$\sum F/x=0, \ N_4-N_3\cos\alpha=0, \ N_4=(156,25).0,95=148,44KN$

العقدة H: — 0.5 x2

$\sum F/x=0, \ N_6+156,25x0,95=0 \ N_6=148,44 \ KN$

$\sum F/y=0, \ -N_5-20+158,23x0,32=0, \ N_5=30KN$

العقدة C: — 0.5 x2

$N_7=93,75$ $N_8=237,50$

$$N_7=\frac{30}{\sin\alpha}=\frac{30}{0,32}=93,75$$

$$N_8=148,44+N_7.0,95=237,50$$

القضبان	AF	FH	AH	AC	CH	HI	CI	CD	ID
الجهد الداخلي	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9
الشدة(KN)	10	0	156,25	148,44	30	148,44	93,75	237,50	40
الطبيعة	ضغط	/	ضغط	شد	شد	ضغط	ضغط	شد	شد

4- المقاومة محققة في العنصر ID: — 0.50

$$\sigma<\bar{\sigma} \Leftrightarrow \frac{N_9}{2S}\leq\bar{\sigma}$$

$$\frac{40x10^2}{2x12,27}=163\leq1600$$

المسألة الرابعة (6.50 نقطة):

1. حساب ردود الأفعال:

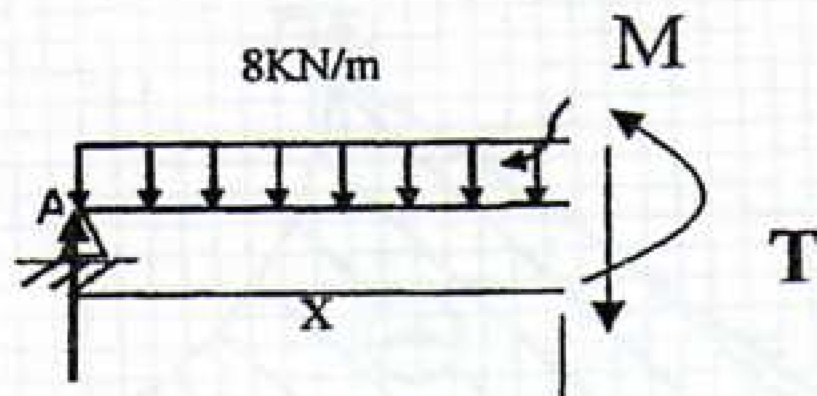
$$\begin{cases} \Sigma H=0 \\ \Sigma V=0 \\ \Sigma M/_A=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} H_A = 0\ KN \\ V_A + V_B = (8 \times 5,50) + 14 \\ \dfrac{8 \times 5,50^2}{2} + 14 \times 5,50 = V_B \times 4,00 \end{cases}$$

0.50
0.50

$$\begin{cases} H_A = 0 \\ V_A + V_B = 58 \\ V_B = \dfrac{8 \times 5,50^2 + 14 \times 5,50}{4} = 49,50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} H_A = 0\ KN \\ V_B = 49,50\ KN \\ V_A = 8,50\ KN \end{cases}$$

2. كتابة معادلات M_f و T:

المجال الأول $0 \le x < 4,00$



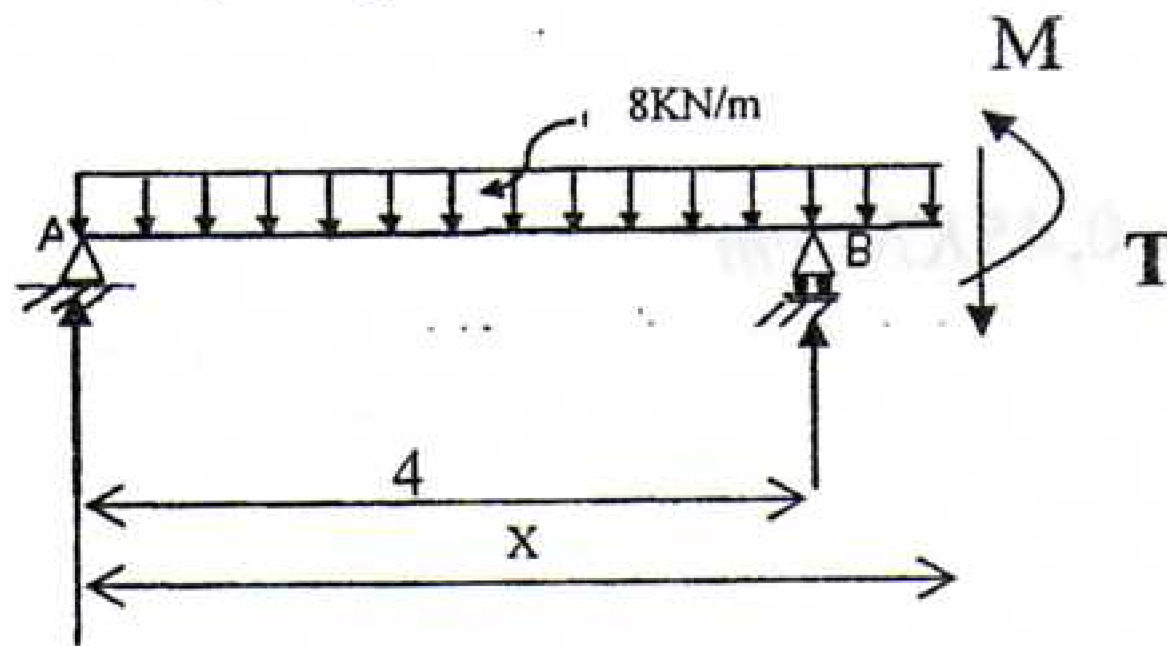
0.50 $M_f(x) = 8,50x - \dfrac{8x^2}{2}$

0,25 $= -4x^2 + 8,50x \quad \begin{cases} M_f(0) = 0(KN.m) \\ M_f(4) = -30(KN.m) \end{cases}$

0,5 $T(x) = -8x + 8,50$

0,25 $\begin{cases} T(0) = 8,50KN \\ T(4) = -23,50KN \end{cases}$

المجال الثاني $4,00 \le x < 5,50$



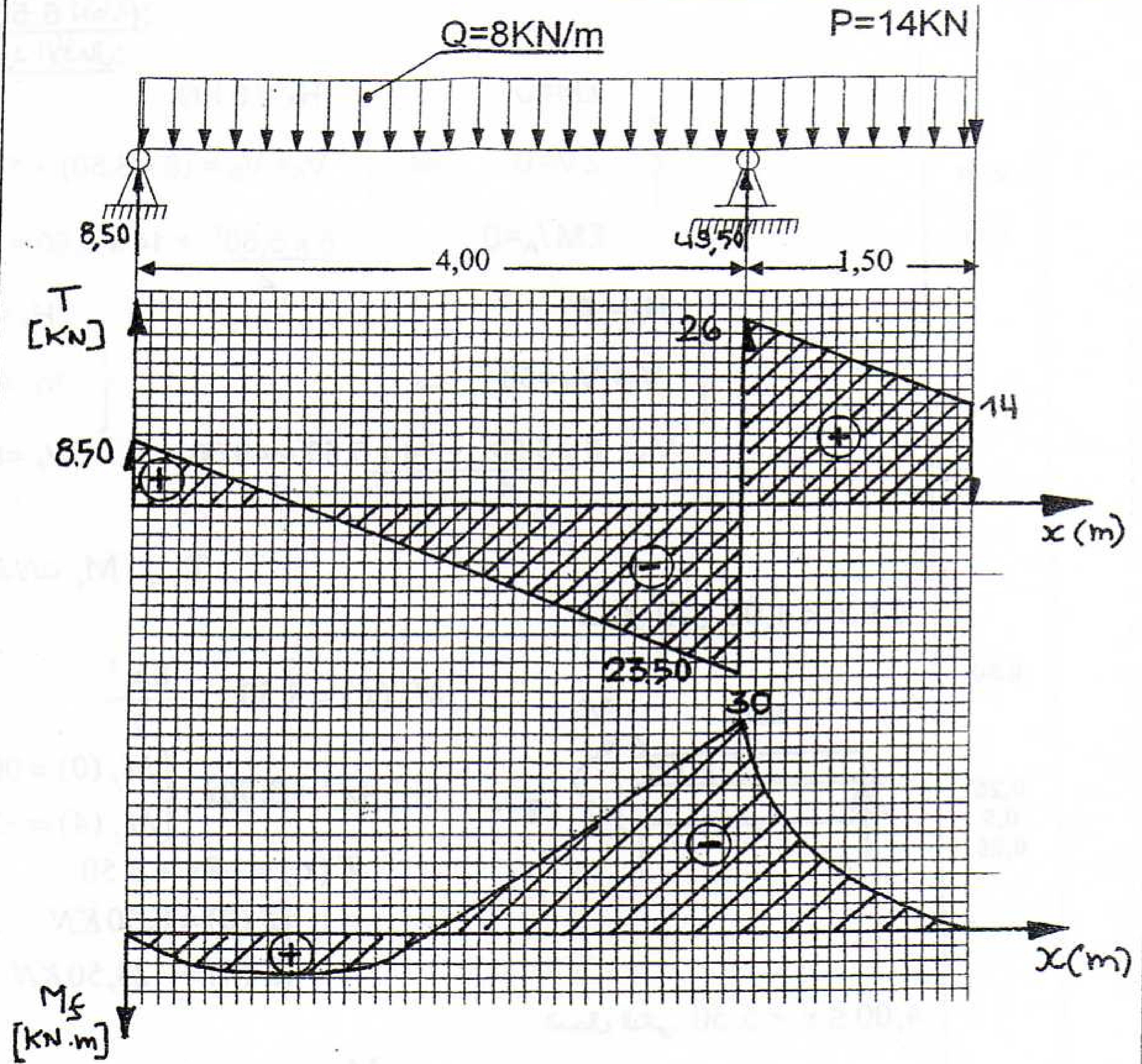
0,5 $M_f(x) = 8,50x - 8.\dfrac{x^2}{2} + 49,50(x-4)$

$= -4x^2 + 58x - 198$

0.25 $\begin{cases} M_f(4) = -30 \\ M_f(5,5) = 0 \end{cases}$

0,5 $T(x) = M_f'(x) = -8x + 58$

0.25 $\begin{cases} T(4) = 26KN \\ T(5,50) = 14KN \end{cases}$



0,5

0,5

أ) $\sigma_{1max} = \dfrac{M_{f\,max} x \dfrac{40}{2}}{\dfrac{25x40^3}{12}} = 0,45 KN/cm^2$ 0,5

ب) $\sigma_{2max} = \dfrac{M_{f\,max} x \dfrac{25}{2}}{\dfrac{40x25^3}{12}} = 0,72 KN/cm^2$ 0,5

5- الوضعية المحققة للمقاومة هي : الوضعية A

لأن : $\sigma_{1max} < \sigma_{2max}$ 0,5

الموضوع الثاني	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

المسألة الأولى (03 نقاط):

1 .... طبقة الإنضغاط
2 .... شبكة ملحمة
3 .... عروق من الخرسانة المسلحة(رفيدات)

العلامة: مجزأة 01x3 — مجموع 03

المسألة الثانية (05 نقاط):

1. حساب السمت الاحداثي G_{OA}

$\Delta X_{OA}=X_A-X_O= 12,19$ (0.25)

$\Delta Y_{OA}=Y_A-Y_O= 37,27$ (0.25)

$$Tan(g)=\frac{\Delta X_{OA}}{\Delta Y_{OA}}=\frac{12,19}{37;27}=0.327 \ggg G_{OA}=g=20.12Gr$$ (0.5)

2. حساب G_{OD} ، G_{OC} ، G_{OB}.

$\widehat{G_{OB}}=\widehat{G_{OA}}+\alpha_1=20.12+93.15=113.27Gr$ (0.5)

$\widehat{G_{OC}}=\widehat{G_{OA}}+(\alpha_1+\alpha_2)=20.12+(93.15+123.10)=236.37Gr$ (0.5)

$\widehat{G_{OD}}=\widehat{G_{OA}}+(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)=20.12+(93.15+123.10+86.4)=322.77Gr$ (0.5)

3. حساب مساحة القطعة ABCD بتطبيق طريقة الإحداثيات القطبية.

$$S=\frac{1}{2}\sum L_n L_{n+1}.\sin(G_{n+1}-G_n)$$

	L	G	L_n-L_{n+1}	G_{n+1}-G_n	Sin ΔG	L_nL_{n+1} Sin(ΔG)
A	39.21	20.12	1158.66	93.15	0.99	1147.07
B	29.55	113.27	1002.04	123.10	0.93	931.90
C	33.91	236.37	860.97	86.40	0.98	843.75
D	25.39	322.77	995.54	-302.65	1	995.54

(4x0.5)

$$S=\frac{1}{2}[1158,66.\sin(93,15)+1002,04.\sin(123,10)+860,97.\sin(86,40)+995,54.\sin(-302,65)]$$

$$=\begin{cases}\frac{1}{2}[3918,26]=1959,13m^2 \\ \frac{1}{2}[3924,327]=1962,164m^2\end{cases}$$ (0.50)

إذا أخذنا رقمين بعد الفاصلة... (السطر الأول)

إذا أخذنا ثلاثة أرقام بعد الفاصلة...................................... (السطر الثاني)

العلامة: مجموع 05

المسألة الثالثة (06 نقاط):

1- حساب ردود الأفعال :

Σ F_X= 0 => H_A=0 KN

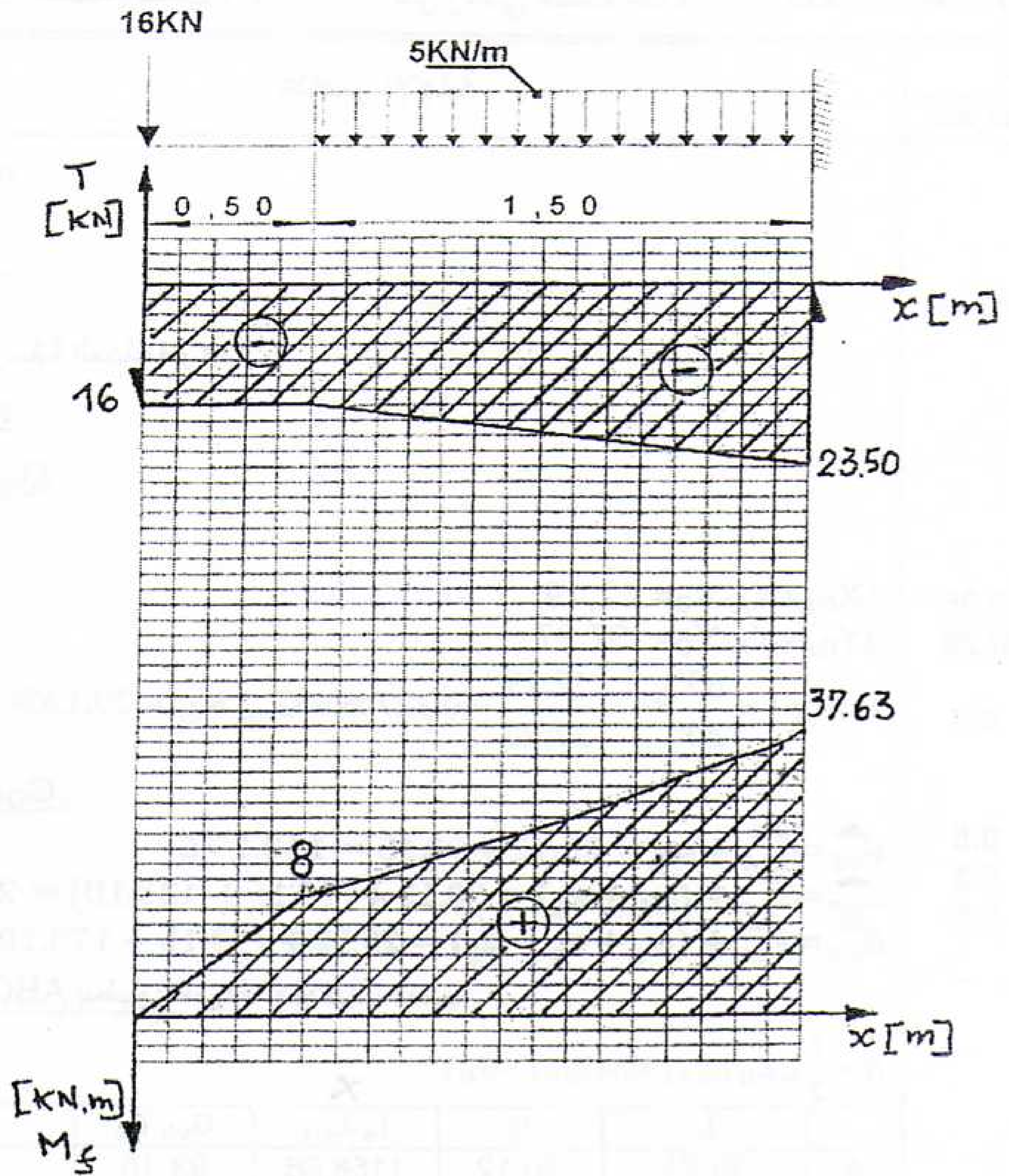
Σ F_Y = 0 => V_A = 23,50 KN (0,50)

Σ M/A = 0 => M = 37,625 KN.m (0.50)

X(m)	M(KN.m)	T(KN)
$0 \le x < 0,5$	$M(x)=-16x$	$T(x)=-16$
	$M(0)=0;\ M(0;5)=-8$	$T(0)=-16\ ;\ T(0,5)=16$
$0,5 \le x \le 2,00$	$M(x)=-5/2x^2-13,5x-0,625$	$T(x)=-5x-13,5$
	$M(x)=-8; M(2)=-37,625$	$T(0,5)=-16; T(2)=-23,5$

(2x0.75) (2x0.75)

3- رسم منحنيات الجهد القاطعة T و عزم M



0,5

0,5

04

4- $M_{f\max} = 37,63 KN.m$ 0,25

$T_{\max} = 23,50 KN$ 0,25

5- تحديد المجنب المناسب

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \Leftrightarrow \frac{M_{f\max}}{W_{/xx}} \leq \bar{\sigma}$$

0,5

$$W_{/xx} \geq \frac{37,63}{1600} x\, 10^4 \geq 235,19 cm^3$$

20

نختار IPN 220

المسألة الرابعة دراسة مقاومة المواد (06 نقاط)

الحالة الأولى :

a. نوع التحريض شد بسيط

0,5 لأنه $\begin{cases} N > 0 \\ T = M = 0 \end{cases}$

0,5 ب) $\sigma = \frac{N}{S} = \frac{350x\,10^2}{35^2} = 28,57 daN/cm^2$

0,5 ج) المقاومة محققة $\sigma < \bar{\sigma} \Leftrightarrow 28,57 < 42$

0,5 الحالة الثانية :

أ) نوع التحريض قص بسيط

0,5 لأنه $\begin{cases} T \neq 0 \\ N = M = 0 \end{cases}$

0,5 ب) $\tau = \frac{T}{S} = \frac{200x\,10^2}{35^2} = 16,33 daN/cm^2$

0,5 ج) المقاومة المحققة $\tau < \bar{\tau} \Leftrightarrow 16,33 < 25$

0,5 الحالة الثالثة :

أ) نوع التحريض انحناء مستوى بسيط لأنه $\begin{cases} N = 0 \\ T \neq 0 \\ M \neq 0 \end{cases}$

0,5 ب) $\sigma = \frac{M.y}{I_x} = 120,35 daN/cm^2$

0,5
0,25 $\tau = \frac{3T}{2S} = 27;80 daN/cm^2$

0,5
0,25 ج) المقاومة غير محققة $\sigma > \bar{\sigma}$ $120,35 > 84$ أو $\tau > \bar{\tau}$ $27,80 > 20$

06

المعطيات / الحالات	N KN	T KN	M KN·m	نوع التحريض	σ da N/cm²	τ da N/cm²	المقاومة محققة "نعم" أو "لا"
الحالة الأولى	350	0	0	شد بسيط	28.57	/	نعم
الحالة الثانية	0	200	0	قص بسيط	/	16.33	نعم
الحالة الثالثة	0	227	86	إنحناء مستوي بسيط	120.35	27.80	لا